

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-161377

(43)公開日 平成7年(1995)6月23日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 M 10/28	Z			
2/18	Z			
4/24	Z			
10/26				
10/34				

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-306384  
(22)出願日 平成5年(1993)12月7日

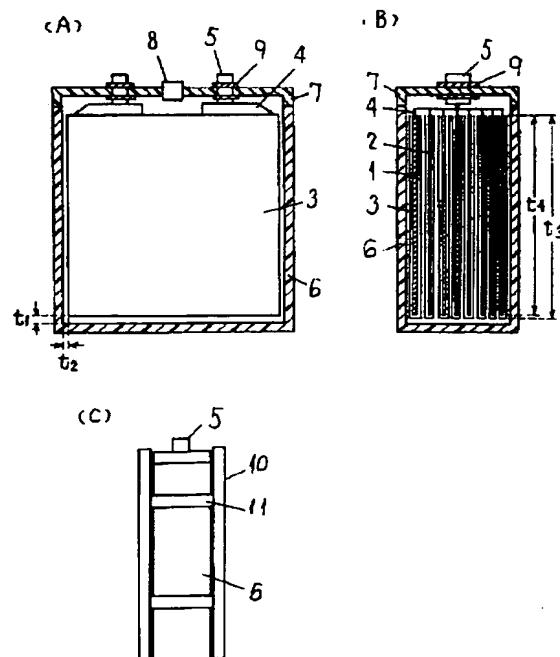
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 服部 洋平  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 森下 展安  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 松田 宏夢  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 角形密閉式アルカリ蓄電池とその単位電池

(57)【要約】

【目的】 電気自動車等に使用される比較的大型の角形密閉式アルカリ蓄電池において、充放電に伴う電極群の変形を抑制する内部構造とすることにより、寿命特性の向上を図る。

【構成】 セバレータ3を介して正極板2と負極板1とを平面方向に交互に重ねて構成した電極群と、アルカリ電解液とを電槽内部に挿入し、安全弁8を備えた蓋板7で封口され、極柱5をこの蓋板7に固定することにより、電槽内部における電極群の位置を規制した構造とし、電極群短側面部と電槽内壁との間に一定の距離を設け、電槽外部長側面部を金属製平板によって拘束したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】セパレータを介して正極板と負極板とを交互に重ねて構成した電極群とアルカリ電解液とを内部に収容し、安全弁を備えた蓋で封口された電槽をもつ角形密閉式アルカリ蓄電池であって、  
電極群の上部に取りつけた極柱部を蓋部に固定することにより電極群の電槽内部における位置を規制し、電極群の下部及び短側面部と電槽内壁との間に空間を設け、電槽内のアルカリ電解液の液量を1.5から2.0cm<sup>3</sup>/電池容量1Ahとしたことを特徴とする角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項2】電極群下部と電槽内底面との距離t<sub>1</sub>(mm)は、2≤t<sub>1</sub><10の関係にあり、電極群短側面部とこれに対向する電槽内壁との距離t<sub>2</sub>(mm)は、1≤t<sub>2</sub><5の関係にある請求項1記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項3】正極板、負極板のうちのいずれか一方、もしくは両方の極板の下部はセパレータにより覆われている請求項1記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項4】極板下部はセパレータを折りまげることにより覆われている請求項3記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項5】セパレータが極板上部を覆う部分は、少なくとも一部分に未接続部を有する構造である請求項1記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項6】セパレータは極板下部よりも外方へ延出した構造を有し、このセパレータの縦方向長さをt<sub>3</sub>、極板の縦方向長さをt<sub>4</sub>とした時、101≤t<sub>3</sub>/t<sub>4</sub>≤105(%)の関係にある請求項1記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項7】ニッケル酸化物を主体とする正極板と、電気化学的に水素の吸収放出が可能な水素吸収合金からなる負極板を備えた請求項1記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項8】電極群はバンドにより縛られている請求項1記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項9】安全弁の作動圧力が0.2~0.5MPaである請求項1記載の角形密閉式アルカリ蓄電池。

【請求項10】セパレータを介して正極板と負極板とを交互に重ねて構成した電極群とアルカリ電解液とが内部に挿入され、安全弁を備えた蓋で封口された電槽をもち、電極群の上部に取りつけられた極柱部を蓋に固定することにより電極群の電槽内部における位置を規制して電極群の下部及び短側面部と電槽内壁との間に空間を設け、アルカリ電解液の量を1.5から2.0cm<sup>3</sup>/電池容量1Ahとした構成の角形密閉式アルカリ蓄電池を単電池とし、この単電池を2~40個直列および/または並列に接続して単位電池とし、この単位電池は保持体によりその集合方向の両端の全面もしくは一部分が拘束されている単位電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、比較的大型の角形密閉式アルカリ蓄電池およびこれを集合した単位電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、大型蓄電池は自動車のSLI用バッテリーや据置き用電池として鉛蓄電池が用いられている。また、小型民生機器用の電源としてはニッケルカドミウム蓄電池が用いられ、さらに近年ではニネルギー密度の点でより優れたニッケル水素蓄電池などのアルカリ蓄電池が普及している。

【0003】近年、地球規模の環境破壊が急速に進んでおり、その要因の一つとして自動車の排出ガスが取り上げられている。この問題に対処するため、電気自動車の開発が急速に進められているが、その開発においては電源の開発が鍵を握っている。

【0004】これらの駆動用電源としては、現在主として鉛蓄電池が使われている。しかしながら、この鉛蓄電池は単位重量当たりのエネルギー密度が低いため、1充電走行距離が非常に短い。さらに、この電池は開放形であるため補液等の煩雑なメンテナンスが必要である。また、エネルギー密度に優れ1充電走行距離の長いニッケルカドミウム蓄電池やニッケル鉄蓄電池も、電気自動車用電源として一部で用いられているが、これらの蓄電池も密閉形ではなく、鉛蓄電池と同様に補液等、煩雑なメンテナンスが必要である。

【0005】安全性の観点からも、電解液量を必要最小限とした密閉形電池が望まれている。

【0006】一方、密閉形アルカリ蓄電池は、充放電時に発生するガスによって電池内圧が上昇する為、その密閉容器には安全弁が設けられているが、この安全弁が作動して、ガスとともに電解液霧(ミスト)が外部に放出されると、電解液量の減少により電池容量の低下を来すことになる。

【0007】これらの課題を解決し、1充電走行距離の向上やメンテナンスフリー化を実現するために、高エネルギー密度で完全密閉式の新しい蓄電池の開発が重要である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の蓄電池は、充放電を施すと電極の膨脹収縮を伴う。そしてその構造が角形密閉構造であると、電極群短側面部及び底面部と電槽内壁との間に空間的余裕が無い場合、膨脹した電極群が電槽壁によって圧迫されることにより電極群に変形が生じ、向かい合う極板同士の距離が一定でなくなり、一部では活性物質の脱落等も発生した。

【0009】そのため電極反応が不均一となって活性物質の有効利用ができなくなり、放電容量の低下、充電時の電池内圧力の上昇や内部短絡の恐れがあった。また電極

群を収容した電槽内部に全く空間が無い場合は、所定量の電解液を迅速に注入することが困難であり、さらに注入する電解液量がニッケル正極の反応容量に対して不足する場合にはその利用率及びサイクル寿命は低下する。反対に電解液量が多過ぎる場合には過充電時に正極から発生する酸素ガスの負極での吸収反応が阻害され、安全弁からガスとともに電解液霧が漏れ出てサイクル寿命が低下した。

【0010】通常、電極群は平板状極板を重ねて構成されるため、バンド等による拘束をしない場合、電槽へ挿入する際の作業性が低かった。一方、電極群の膨脹は、拘束されていないかまたは拘束の弱い極板下方向に顯著である為、極板を覆う袋状セパレータの下部長さに余裕が無く、さらにセパレータ下部を溶着等によって閉じた構造とした場合、膨脹した極板によってセパレータ下部が破断され、同様に活物質の電槽内底部への脱落、内部短絡等が懸念された。

【0011】またセパレータによって極板上部までを完全に覆った場合は、充放電時に発生するガスがセパレータ内部に蓄積され、ガス圧力が高まって電池破裂の恐れがあった。さらに合成樹脂製電槽を用いた場合、極板群が電槽の長側面方向へと膨脹した際、電槽自体の変形を引き起こし、結果的に電極群短側面部と電槽内壁との間に設けられた空間的余裕を無くすることになる。

【0012】本発明は電池内部において、このような電極群の短側面方向への変形を許容し、また電極群の電槽長側面方向への膨脹を抑制する構造とすることによって、均一な電極反応の維持を図り、さらに適切な量の電解液を迅速に電槽内へ注入することによって寿命特性及び安全性に優れた密閉式アルカリ蓄電池を提供することを目的とする。

### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の角形密閉式アルカリ蓄電池は、セパレータを介して正極板と負極板とをその平面方向に交互に重ね、さらに少なくとも一か所以上をバンドにより縛って構成した電極群と、正極利用率を維持しつつ過充電時におけるガス吸収反応を妨げないような適切な量のアルカリ電解液とが電槽内部に挿入され、この電槽は安全弁を備えた蓋で封口された角形密閉式アルカリ蓄電池であって、電極群上部に取りつけられた極柱部を蓋に固定することにより、電極群と電槽内側壁、及び底部との間に適当な距離を設けることを可能にし、膨脹する電極群の変形をこの空間部において吸収することを特徴とする。

【0014】さらに極板を包む袋状セパレータの下部の長さに余裕をもたせ、またセパレータ下部を溶着せず單に折りたたみた構造とすることにより、極板の変形、及び極板の下方向への膨脹によるセパレータ底部の破断を防止して、蓄電池の寿命特性を向上させるものである。またこの極板を覆うセパレータの上部については、その少

なくとも一部分を未接続構造とすることによって充放電時に発生するガスの抜け出し道を確保し、ガス圧上昇による電池破裂等の危険回避を図るものである。

【0015】また本発明では角形密閉式アルカリ蓄電池からなる単電池の個々、あるいはその複数個を接続した単位電池において、電槽外部長側面部の全面もしくは一部分を、バンド例えば金属製平板を用いて電槽幅が変化しない程度に拘束することにより、電極群の長側面方向への膨脹による電槽の変形を抑制し、電極群短側面部と電槽内壁との間に設けた空間を維持するものである。

### 【0016】

【作用】本発明の密閉式アルカリ電池では、セパレータを介して正極板と負極板とがそれぞれ複数枚交互に並んで構成された電極群の膨脹によるその短側面方向への変形を許容し、電極群の長側面方向への膨脅は抑制する構造をとり、またセパレータの下部破断および変形をも抑制することにより、極板間の近接状態が維持されて電極反応の均一性が保てる。さらに活物質の脱落および内部短絡が抑えられることにより、充放電サイクル経過に伴う正極利用率の低下および電池内圧力の上昇が抑制される。また、極板間の空間が減少することにより、熱伝導がよくなつて充電時の蓄熱が押さえられるために発熱速度が押さえられ、酸素過電圧に達する時間を遅らすことができ、電池内圧の上昇抑制、および充電効率の向上が図られる。また電槽内に電解液量を過不足なく注入することにより、正極利用率の低下や安全弁作動による漏液等も生じない。以上のことがあいまって活物質の利用率が高く、寿命特性に優れた密閉式アルカリ蓄電池を提供することができる。

### 【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照にしながら説明する。

【0018】(実施例1) 図1 (A), (B), (C)に本発明で用いた角形密閉式アルカリ蓄電池の構造を示す。図1において1はMnNi<sub>3</sub>を主成分とする水素吸蔵合金を発泡状のニッケル多孔体からなる芯材内に充填するか、あるいは平板状芯材の両面または片面に水素吸蔵合金を主成分とするペーストを塗着した負極板、2は水酸化ニッケル多孔体からなる芯材内に充填した正極板、3は親水化処理を施したポリプロピレン製セパレータである。これらの正・負極板をそれぞれセパレータで包み、正極板12枚と負極板13枚を交互に重ね合わせて電極群を構成した。

【0019】セパレータ3は極板下部に当たる部分はU字状に折りたたみ、左右両側端部を溶着により閉じた袋状のものを用い、上部については一部分のみを接着した。また、極板縦長さをt<sub>1</sub>とし、セパレータの縦長さをt<sub>2</sub>とした場合で、t<sub>2</sub>/t<sub>1</sub>=1.01の寸法関係とした。

50 なお電極群の厚みは、電槽内寸法に対して95%となる

ように作製した。この電池は正極で容量が規制され、電池容量は100Ahである。4はニッケル製集電体、5は極柱、6はポリプロピレン製の電槽、7はポリプロピレン製の蓋、8は安全弁（作動圧力2~3kPa/cm<sup>2</sup>）、9は極柱を電槽蓋部に固定する部品である。電解液は水酸化カリウムを主成分とするアルカリ水溶液を用い、170cm<sup>3</sup>を注入した。電槽の外寸法は縦35×横120×高さ196mmであり、極板寸法は電槽の高さ方向に154mm、横方向に108mmのものを使用した。電槽内部底面と極板群底部との距離を、t<sub>1</sub>とし、t<sub>1</sub>=2 (mm) であり、また電槽内部短側面部と極板群短側面部との距離をt<sub>2</sub>とし、t<sub>2</sub>=1 (mm) とした。このようにして作製した単電池を、電槽長側面部から厚さ8mmのアルミニウム製補強用平板10と鉄製のバンド11を用いて、電槽幅が変化しない程度に拘束し、充放電を行った。環境温度は25°Cとした。放電容量試験は、10Aで12時\*

\*間充電を行い、1時間の休止後、20Aで端子電圧が1Vとなるまで放電し、放電容量はその電圧に至るまでの時間を用いて計算し、正極の利用率として表した。サイクル寿命試験は、放電容量試験と同じ条件を繰り返すことにより行った。

【0020】比較例としてt<sub>1</sub>からt<sub>4</sub>の値を個別に変化させた単電池を試作した。その際、t<sub>1</sub>の値については極板群上部極柱の電槽蓋部への固定位置を上下に移動させることにより変化させ、t<sub>2</sub>については極板横寸法の変更により、t<sub>3</sub>/t<sub>4</sub>の値についてはセパレータ寸法は一定とし、極板縦寸法の変更により変化させた。また袋状セパレータの閉じ方、及び電槽の外部拘束の有無についても比較を行った。（表1）に比較例の一覧を示す。

【0021】

【表1】

	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub> /t <sub>4</sub>	セパレータ下部	セパレータ上部	電槽拘束
本発明	2	1	1.01	折り曲げ	一部閉じ	有り
比較例1	1	1	1.01	折り曲げ	一部閉じ	有り
比較例2	0	1	1.01	折り曲げ	一部閉じ	有り
比較例3	2	0	1.01	折り曲げ	一部閉じ	有り
比較例4	2	1	1.00	折り曲げ	一部閉じ	有り
比較例5	2	1	1.00	溶着	一部閉じ	有り
比較例6	2	1	1.01	折り曲げ	全部閉じ	有り
比較例7	2	1	1.01	折り曲げ	一部閉じ	無し

【0022】図2の(A)、(B)、(C)に、正極利用率と充電時電池内圧力の充放電サイクル経過に伴う変化を示す。電槽内壁と極板群短側面部との距離がサイクル寿命特性に及ぼす影響について図2(A)に示す。この図から明らかのように、本発明の電池においては正極利用率96%の値が得られ、100サイクルの充放電を繰り返した後も同等の正極利用率を示した。これに対し比較例1、2より、t<sub>1</sub>の値を小さくするに従い、サイクル経過に伴って正極利用率が低下した。充電時の電池内圧力のサイクル変化においても、t<sub>1</sub>の値を小さくすることによりサイクル経過とともに上昇した。また比較例3から、t<sub>1</sub>の値を1mmより小さくした場合にもサイクル経過に伴う寿命特性の低下がみられた。いずれの場合も、膨脹した極板が電槽内壁によって押し戻されたことにより極板群に歪みが生じ、円滑な電極反応が阻害さ

れ、充放電効率が低下したために正極利用率の低下、及び電池内圧の上昇が起こったと考えられる。従って充放電に伴う極板の膨脹を許容し、寿命特性を改善するには、本発明の通りt<sub>1</sub>≥2、t<sub>2</sub>≥1とすることが必要である。

【0023】次にセパレータ構造の違いがサイクル寿命特性に及ぼす影響について、図2(B)に示す。比較例4の極板下部のセパレータ長に余裕を無くした場合には、充放電サイクルに伴い、正極利用率の低下、及び電池内圧力の上昇が認められたが、t<sub>3</sub>/t<sub>4</sub>≥1.01とすれば正極利用率の低下を抑制するには十分であった。この場合においても充放電を繰り返すことによる極板の膨脹が起こるため、膨脹を許容するに十分な空間を、セパレータ下部にあらかじめ設けていない場合、膨脹した極板50 短側面が袋状セパレータの下部に押し返され、その結

果、極板に折れ、曲がり等が生じる。よって極板間の近接状態が維持されなくなり、均一な電極反応が阻害されたために放電容量の低下、電池内圧力の上昇がおきたと考えられる。

【0024】一方、過剰な空間を設けた場合には、極板活物質の充填量が減少するため、公称容量を確保できなくなる。極板の伸びを考慮し、 $t_1$ の上限を10mm、 $t_2$ を5mm、 $t_3/t_4$ を1.05とした。

【0025】比較例5は、袋状セバレータの下部が溶着によって閉じられ、さらに $t_3/t_4$ を1.00とした構造である。図2(B)に示すように、サイクル寿命試験において大幅な正極利用率の低下が見られた。これは縦方向に膨脹した極板によってセバレータ下部が切断され、電池の内部短絡が生じたためと考えられる。

【0026】比較例6は、セバレータ上部をすべて閉じた構造とした場合であるが、サイクル経過とともに正極利用率の低下が認められた。これは充電時に極板で発生したガスが、セバレータ内部に蓄積されることによって極板群に歪みが生じ、充電効率が低下したと考えられ \*

電池No.	電解液量	初期利用率	サイクル寿命
1	130cm <sup>3</sup>	87.7%	370サイクル
2	140cm <sup>3</sup>	91.4%	630サイクル
3	150cm <sup>3</sup>	95.9%	810サイクル
4	170cm <sup>3</sup>	96.1%	900サイクル
5	200cm <sup>3</sup>	96.8%	840サイクル
6	210cm <sup>3</sup>	97.2%	570サイクル

【0030】電解液量が130cm<sup>3</sup>であるNo.1の電池は、初期利用率およびサイクル寿命とともに低い。これは充放電サイクルを繰り返すことによりニッケル正極が膨潤して電解液を吸収してしまい、負極に十分な電解液が行き渡らなくなつたために負極の水素吸蔵合金の劣化を早めたものと考えられる。また電解液量が210cm<sup>3</sup>であるNo.6の電池は、初期利用率の面では最も良好であるが、サイクル寿命が電解液量200cm<sup>3</sup>の場合と比較して大きく低下している。これは電解液量が多量のために過充電時に正極から発生する酸素ガスの負極での吸収反応が阻害されることにより電池内圧力の上昇を招き、遂には安全弁からの電解液の漏液が発生したためにサイクル寿命が低下したと考えられる。No.3からNo.5

\*る。

【0027】図2(C)に、比較例7の電槽を外部から金属製平板により拘束することなく充放電を行った場合について、そのサイクル寿命特性を示す。樹脂製電槽を用いているため、この場合には充放電の繰り返しにより、電槽は、その長侧面方向へと大きく膨張した。そのため極板群が、その短侧面方向から電槽内壁により圧迫されることによって歪みを生じ、さらに正負極の芯材と活物質との接触面積が低下したために電池の充放電効率が低下した。従つて電槽長側面部を、外部から電槽の膨脹を抑制する程度に拘束することが必要である。

【0028】(実施例2) 実施例1の密閉式アルカリ蓄電池の単電池を用い、電解液量を変化させて実施例1と同様な電池を作成し、これらの電池を用いて実施例1と同じ充放電条件においてサイクル寿命試験を行った結果を(表2)に示す。なおサイクル寿命試験は、正極利用率が初期値の60%となった時点で終了した。

【0029】

【表2】

30 の電池のサイクル寿命試験の結果は良好である。電池容量は100Ahであるため、以上の結果、電解液量は1.5から2.0cm<sup>3</sup>/Ah(電池容量)であることが望ましい。

【0031】(実施例3) 実施例1の密閉式アルカリ蓄電池の単電池を用い、 $t_1$ mmおよび $t_2$ mmの値が異なる実施例1と同様な電池を作成し、これらの電池を用いて電解液の注液操作を一度ずつ行った結果を(表3)に示す。この場合、電解液量は170cm<sup>3</sup>および180cm<sup>3</sup>とした。

40 【0032】

【表3】

電池No.	注液量	$t_1$	$t_2$	注液残量
7	170 ml	2	1	0 ml
8	↓	1	1	4 ml
9	↓	0	1	6 ml
10	↓	2	0	2 ml
11	180 ml	2	1	0 ml

【0033】本発明に従い、 $t_1$ を2mm、 $t_2$ を1mmとし、電槽内部に適度な空間を設けたNo.7および11の電池では注液量に依存せず、一度の注液操作により所定量の電解液を注液することが可能であった。一方、電極群と電槽内壁との空間を小さくするに従い、電池に注液されない量の増加することがわかる。電池は充放電を行うことによって極板の膨脹が生じるため、その極板の膨脹分を見越し、初充電前の段階において若干過剰な量を注液する必要がある。従って本発明の通り電槽内部に設\*

\*けた空間に一度電解液を保持しておき、次いで電極群に電解液が浸透してゆく構造を探ることが必要である。

【0034】(実施例4)実施例1の密閉式アルカリ蓄電池の単電池を用い、作動圧力の異なる安全弁を装着した実施例1と同様な電池を作成し、これらの電池を用いて実施例1と同じ充放電条件においてサイクル寿命試験を行った結果を(表4)に示す。

#### 【0035】

【表4】

電池No.	安全弁作動圧力	初期利用率	サイクル寿命
12	0.05 MPa	88.3%	260サイクル
13	0.10 MPa	91.2%	470サイクル
14	0.20 MPa	96.2%	900サイクル
15	0.50 MPa	95.3%	820サイクル
16	0.60 MPa	90.7%	610サイクル

【0036】安全弁作動圧力が0.05 MPaであるNo.12および同0.10 MPaであるNo.13の電池は、過充電領域に入った途端に安全弁が作動するために十分な充電を行うことが出来ず利用率は低い値を示し、また電解液が頻繁に漏液するためにサイクル寿命も低下した。安全弁作動圧力が0.6 MPaと高いNo.16の電池の場合には、充電時の電池内部圧力が通常より上昇した場合にも弁作動を起こさないため、過度の圧力により電極群に変形が生じる。そのため電極群内部に空間が生じて充放電反応が不均一となり正極利用率が低下したと考えられる。以上の結果より、安全弁作動圧力は0.2から0.5 MPaであることが望ましい。

#### 【0037】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば均一な電極反応が維持され、活物質利用率が高く、寿命特性に優れ、また安全性の高い密閉式アルカリ蓄電池を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(A) 本発明の実施例における角形密閉式ア

#### ルカリ蓄電池の内部正面図

(B) 本発明の実施例における角形密閉式アルカリ蓄電池の内部側面図

(C) 本発明の実施例における角形密閉式アルカリ蓄電池の外部側面図

【図2】(A) 電極群短側面部と電槽内壁との距離

が、充放電サイクル寿命特性に及ぼす影響を示す図

40 (B) 袋状セパレータの接続方法及び極板との寸法比が、充放電サイクル寿命特性に及ぼす影響を示す図

(C) 電槽外部長側面部の金属製平板による拘束の有無が、充放電サイクル寿命特性に及ぼす影響を示す図

#### 【符号の説明】

1 負極板

2 正極板

3 ポリプロピレン製セパレータ

4 集電体

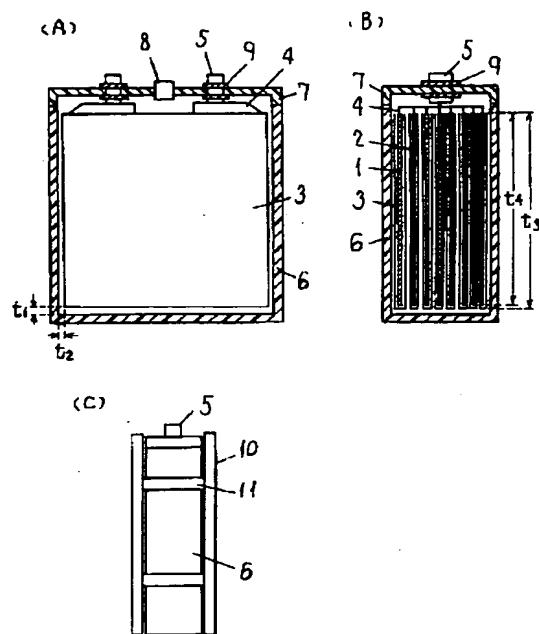
5 極柱

6 ポリプロピレン製ケース

50 7 ポリプロピレン製蓋板

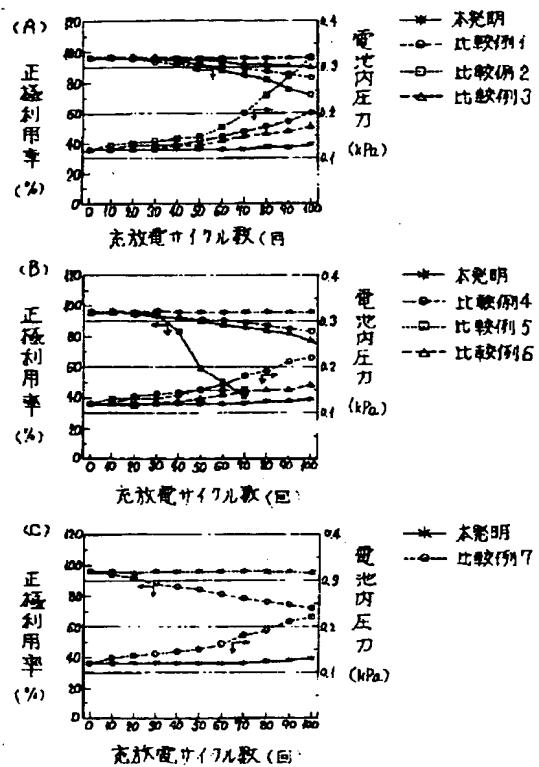
8 安全弁  
9 極柱固定部品

【図1】



\* 10 金属製補強用平板  
\* 11 鉄製連結バンド

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 生駒 宗久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成11年(1999)12月24日

【公開番号】特開平7-161377

【公開日】平成7年(1995)6月23日

【年通号数】公開特許公報7-1614

【出願番号】特願平5-306384

【国際特許分類第6版】

H01M 10/28

2/18

4/24

10/26

10/34

【F I】

H01M 10/28 Z

2/18 Z

4/24 Z

10/26

10/34

【手続補正書】

【提出日】平成11年3月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

